

Mudanças climáticas na metrópole paulista: uma análise de planos diretores e leis urbanísticas

Climate change in the metropolitan region of São Paulo: an analysis of master plans and urban laws

Wanessa Karoline Maciel Carvalho 

Andrea Oliveira da Silva 

Frederico Pedro Bon 

Ricardo Augusto Souza Fernandes 

Resumo

Estudos sobre os tipos de abordagem ao enfrentamento das mudanças climáticas e as implicações para a governança urbana reconheceram a necessidade de integrar políticas voltadas para o clima que estão habitualmente concentradas nas ações e iniciativas internacionais e nacionais, sendo comumente negligenciadas a nível local. Buscando investigar ações locais, este artigo tem como objetivo analisar planos diretores e legislações municipais vigentes nos 39 municípios da região metropolitana de São Paulo para averiguar a existência de disposições legais voltadas à adaptação e mitigação das desordens geradas pelos eventos climáticos extremos. A análise feita com base em 10 questões revela que mais de 90% dos 39 municípios não citam de forma direta o termo “mudanças climáticas” em seus planos diretores, número que cai para 72% quando analisadas apenas as legislações urbanísticas municipais. Verificou-se ainda que cerca de 70% de municípios não institui a Política Municipal de Mudanças Climáticas, enfatizando a necessidade de uma discussão sobre a política climática e o planejamento adaptativo das cidades.

Palavras-chave: Governança. Mudanças climáticas. Plano diretor. Leis urbanísticas. Região metropolitana de São Paulo.

Abstract

Studies about how climate change is tackled and the resulting implications for urban governance have acknowledged the need to integrate climate policies, which are usually focused on international and national levels, disregarding the local level. Seeking to investigate local actions, this article aims to analyse current Master Plans and municipal laws in 39 municipalities of the metropolitan region of São Paulo in order to explore the existence of policies dedicated to the adaptation and mitigation of the damage caused by extreme weather events. The analysis, based on 10 questions, reveals that over 90% of the 39 municipalities studied do not directly use the term "climate change" in their Master Plans, and that percentage drops to 72% when only municipal planning legislation is analysed. The study also found that nearly 70% of the municipalities have not implemented the Municipal Climate Change Policy, emphasising the need for a discussion on climate policy and the adaptive planning of cities.

Keywords: Governance. Climate change. Master plan. Urban planning laws. Metropolitan region of São Paulo.

¹Wanessa Karoline Maciel Carvalho

¹Universidade Federal de São Carlos
São Carlos - SP - Brasil

²Andrea Oliveira da Silva

²Universidade Federal de São Carlos
São Carlos - SP - Brasil

³Frederico Pedro Bon

³Universidade de São Paulo
São Paulo - SP - Brasil

⁴Ricardo Augusto Souza Fernandes

⁴Universidade Federal de São Carlos
São Carlos - SP - Brasil

Recebido em 30/11/19

Aceito em 20/02/20

Introdução

As cidades tiveram seu papel reconhecido como agentes responsáveis na resposta às mudanças climáticas somente nas últimas duas décadas. No aspecto político, o número de redes municipais comprometidas com a agenda de respostas às mudanças climáticas aumentou, enquanto sua participação se pluralizou. Modelos semelhantes de organização inteligente são detectáveis na comunidade científica e as pesquisas têm explorado esse potencial. Prova disso são as investigações do metabolismo e contabilidade de carbono no meio urbano, das formas de uso e ocupação do solo, das interações entre urbanização, vulnerabilidade e mudanças climáticas, bem como das políticas e mobilizações relativas à governança que podem representar papel singular no enfrentamento aos desafios relacionados a minimizar as adversidades advindas das mudanças climáticas (BULKELEY, 2010).

O Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC – sigla em inglês para *Intergovernmental Panel on Climate Change*) reconheceu a crescente importância desse horizonte de pesquisa e incluiu capítulos distintos sobre as dimensões urbanas da mudança climática em sua Quinta Avaliação, a qual discute a influência de características das cidades que contribuem para o agravamento da crise climática, considerando seus fatores físicos, econômicos e sociais, com níveis de desenvolvimento e históricos de urbanização específicos (INTERGOVERNMENTAL..., 2014). Portanto, a cidade tem um papel fundamental nesse debate sobre o clima.

O planejamento das cidades deve incluir o conhecimento sobre as vulnerabilidades ambientais existentes e os riscos aos desastres associados à ocorrência de eventos climáticos extremos e, com isso, ações de mitigação e adaptação a esses eventos poderão ser tomadas. Assim, pontua-se, basicamente, que as alternativas de mitigação relacionam-se a limitar o aquecimento global, por sua vez as alternativas de adaptação propõem ajustar os sistemas naturais ou humanos como resposta aos estímulos climáticos reais ou esperados, ou seus efeitos (PAINEL..., 2016).

As cidades precisam diminuir as emissões de gases de efeito estufa e responder aos impactos das mudanças climáticas, adaptando suas ações e políticas urbanas a esse contexto. No entanto, a tradução de políticas climáticas globais em práticas de gerenciamento em nível regional e local não é um processo simples (LANDAUER; JUHOLA; KLEIN, 2018). De acordo com Nagel *et al.* (2019), com um número crescente de projetos e eventos locais e regionais, ações concretas de proteção das populações contra os efeitos das mudanças climáticas urbanas exigem a colaboração de atores de diversos setores da sociedade, pois isoladamente não é possível implementar políticas climáticas, visto que estas afetam sistematicamente todas as atividades socioeconômicas.

Particularmente, nos países em desenvolvimento, os governos têm um papel essencial para criar um sistema de políticas facilitadoras que diminua a vulnerabilidade (BARDSLEY, 2015). É importante que o poder público atue na promoção de uma transição para um modelo urbano sustentável, com a definição de políticas que privilegiem práticas sustentáveis e o uso racional e cuidadoso dos recursos naturais em todas as atividades urbanas, além de medidas de incentivo que impliquem uma mudança de comportamento da sociedade. Isso significa que é necessário que se tenha uma política pública mandatória, como exigência de padrões mínimos de eficiência, como e.g. quanto à gestão e ao controle das medidas mitigadoras aos efeitos das mudanças climáticas, taxaço e outros instrumentos regulamentadores (PAINEL..., 2016).

Para implementar estratégias de mitigação e adaptação climática, a cooperação entre os entes federados é importante, pois as esferas de governo nacional e regional podem colaborar com os locais, para que estes efetivamente se tornem agentes de mudança, devido a sua capacidade de mobilizar atores locais de diferentes setores sociais e políticos para desenvolver soluções sob medida segundo interesses locais a partir do conhecimento das questões que envolvem a cidade (DABROWSKI, 2017). Nessa medida, envolver as cidades na discussão sobre mudanças climáticas requer primeiramente o reconhecimento do papel dos governos locais ao lado de outras formas de controle do estado – como as políticas de âmbito nacional, quais sejam, agendas ambientais, urbanas e desenvolvimento econômico; e posteriormente uma atenção voltada aos múltiplos atores que intervêm diretamente ou por meio de arranjos híbridos na governança urbana, incluindo o setor empresarial, parcerias público-privadas, organizações da sociedade civil e grupos comunitários e outras diversas redes de atores que rotineiramente mudam as trajetórias urbanas (BROTO, 2017).

Nesse sentido, a governança trata de processos interativos de tomada de decisão, pelos quais atores públicos e privados definem e buscam objetivos compartilhados para resolver problemas coletivos em seus contextos estruturais (HÖLSCHER; FRANTZESKAKI; LOORBACH, 2019). Em acordo com esse conceito, Abbott

(2019) afirma que o novo cenário de governança que aborda a temática do clima levanta questões sobre como mobilizar, estruturar e coordenar as diversas atividades de mitigação e adaptação para objetivos comuns de sustentabilidade e resiliência em longo prazo.

Ao buscar descrever ou mensurar a resiliência de uma cidade, deve-se entendê-la como a capacidade de perdurar, moldar e/ou se ajustar às perturbações sofridas ao longo do tempo (GARCIA; VALE, 2017). Assim, ao relacionar o conceito de resiliência às cidades, deve-se compreender a importância de se estabelecer como objetivo a construção de uma infraestrutura social e urbana, a qual assegure a participação significativa de todos os atores do processo e alcance a igualdade em face de mudanças socioeconômicas (PAINEL..., 2016).

Os conceitos de resiliência e sustentabilidade se completam e corroboram para que as cidades compreendam sua atuação frente às mudanças climáticas. Um futuro mais sustentável significa tornar as cidades mais resilientes aos desastres relacionados ao clima e à gestão de riscos climáticos de longo prazo, visando proteger as pessoas e incentivar a prosperidade (ROSENZWEIG *et al.*, 2015). Nesse mote, verifica-se que a resiliência está intrinsecamente relacionada com a sustentabilidade, pois para que a cidade seja considerada sustentavelmente eficaz, deve ser explicitamente baseada e formada por unidades ambientais, ecológicas, sociais e econômicas de um determinado lugar.

A eficácia das ações municipais relacionadas à eficiência climática depende da maneira como os atores envolvidos podem alcançar, influenciar e convencer os demais componentes da sociedade a agir em conformidade aos princípios e diretrizes traçados para alcançar as melhorias almejadas quanto à diminuição dos efeitos advindos das mudanças climáticas. Disso cabe pontuar que as ações realizadas isoladamente, sem harmonia, estruturas de apoio e normas de coordenação são destacadas como problemas devido ao seu pouco efeito, melhor dito, ao baixo impacto quanto aos resultados obtidos. Portanto, dessume-se que essas regulamentações são cruciais para a eficiência e eficácia das ações municipais relacionadas às mudanças climáticas (NAGEL *et al.*, 2019).

No Brasil, táticas para enfrentar a mudança climática por meio de práticas interestaduais têm sido implementadas, mas ainda existem lacunas entre a capacidade de negociação das cidades e dos estados, o que por vezes torna essas iniciativas inertes. Contudo, diversos processos e personagens variados começaram a desafiar as autoridades historicamente exclusivas dos países de conceber regras e administrar questões de cunho climático por meio de inferências pontuais com o comprometimento de municípios. Ademais, os polos de investimento e os grandes centros urbanos também estão sujeitos a serem afetados por eventos climáticos de grandes proporções, tornando urgentes as ações adaptativas e mitigadoras.

No Estado de São Paulo está a região mais populosa e economicamente desenvolvida do país. A região metropolitana de São Paulo é composta por 39 municípios, densamente industrializada, com cidades intensamente populosas e adensadas. Quase 50% da população estadual, cerca de 21,6 milhões de habitantes, vive na região metropolitana de São Paulo (RMSP), e seu Produto Interno Bruto (PIB) corresponde a aproximadamente 17,6% do total do PIB brasileiro e a quase metade do PIB paulista (54,5%) (EMPRESA..., 2019).

A região metropolitana de São Paulo está localizada ao longo de uma faixa de transição climática (23°21'S e 46°44'W) entre os climas Cwa, com período seco definido e chuvas comumente associadas aos meses de verão, e o Af, permanentemente úmido no sul do Brasil e com precipitações maiores de março a agosto, ultrapassando o total de 1.500 mm anuais (EMPRESA..., 1992) de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger (LIMA; RUEDA, 2018). Sabendo-se que a metrópole paulista concentra uma população significativa, além de importantes complexos industriais, comerciais e financeiros, que conferem dinamismo às atividades econômicas do país, este artigo tem por objetivo identificar se as legislações urbanísticas municipais dessas localidades abordam a temática da governança ambiental para adaptação e mitigação, como resposta às mudanças do clima.

Nesse sentido, a metodologia de carácter exploratório-descritivo buscou delinear o cenário atual no que se refere ao enfrentamento das questões climáticas. Para isso, foram estabelecidas algumas perguntas organizadas em 3 blocos, cuja intenção era identificar as ações responsivas a respeito da presença da temática envolvendo mudanças climáticas, considerando:

- (a) somente os planos diretores;
- (b) os planos diretores e as leis urbanísticas; e
- (c) exclusivamente as leis urbanísticas.

Assim, das questões respondidas, transformaram-se os dados qualitativos dos corpos textuais em quantitativos tabuláveis, possibilitando construir gráficos retratando o cenário resultante, o qual evidenciou que as legislações municipais de política urbana ainda não disciplinam satisfatoriamente a favor de ações locais necessárias para a mitigação das mudanças climáticas.

Cidades e seu papel colaborativo às questões das mudanças climáticas

Do levantamento de informações geradas por modelos climáticos tanto globais quanto regionais é possível identificar certa anormalidade quanto às variações de temperaturas em todo o globo terrestre, fenômeno que vem ocorrendo desde o século XX e, por consequência, diversas áreas do conhecimento tem se dedicado a investigar e desenvolver meios de adequação dos assentamentos urbanos frente aos novos cenários resultantes das mudanças climáticas (CASAGRANDE; ALVAREZ, 2013). As cidades e áreas urbanas são cada vez mais reconhecidas como locais estratégicos para a ação de combate às mudanças climáticas com o desafio de garantir assentamentos urbanos sustentáveis (BROTO, 2017; TANG; LEE, 2016). Mesmo diante das limitações e contratempos, as cidades vêm construindo uma agenda para o enfrentamento às mudanças do clima, de modo que a COP-21, na França, reconheceu seu papel fundamental como agentes promotores das ações da sustentabilidade urbana.

A compreensão sobre a complexidade dos problemas urbanos, entre outras questões, deve atentar para o contínuo crescimento da população mundial e a dinâmica da urbanização global. Na Figura 1 está demonstrado o predomínio da população urbana atual, correspondente a 54% do total, com projeção de alcançar 60% em 2030 (UNITED..., 2018a). Além disso, são apresentados os principais encontros e acordos climáticos.

A mudança climática cria tensões no meio urbano, exacerbando os riscos existentes referentes aos sistemas alimentares, biodiversidade, saúde humana e do ecossistema, infraestrutura (INTERGOVERNMENTAL..., 2019). Seus efeitos têm impactos sobre questões ambientais, como o aumento das inundações e dos períodos de seca. Afeta também o desempenho econômico, comportamento social, infraestrutura e outros aspectos da existência humana, que tendem a se desenvolver gradualmente, mas ao serem abruptas, tornam complexos os principais desafios relativos aos recursos e poderes de ação do governo local, bem como os conflitos entre as metas locais para a mitigação da mudança climática.

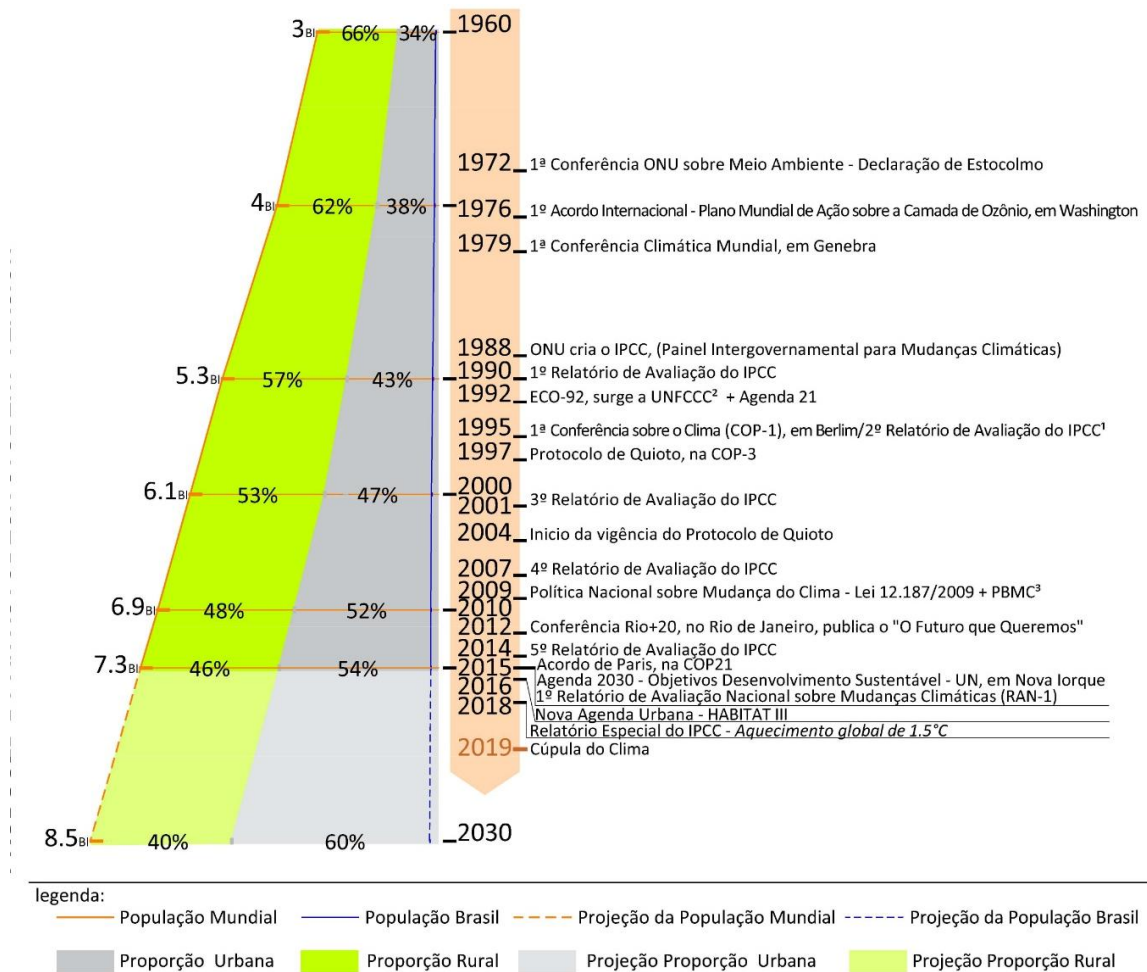
A adaptação aos impactos das transformações do clima é essencialmente um desafio de planejamento e gestão das cidades, que tradicionalmente são impulsionados por projeções populacionais, econômicas e do uso da terra. Dessa forma, medidas de adaptação ao clima se ajustam naturalmente às ações a serem consideradas no planejamento urbano e regional, uma vez que, ao contrário das estratégias e benefícios em escala global do planejamento de mitigação, os impactos, as técnicas e os benefícios de adaptação são todos locais (BLANCO *et al.*, 2011).

Em 2018 55,3% da população mundial vivia em assentamentos urbanos, e até 2030 um em cada três habitantes viverá em uma cidade com população de pelo menos meio milhão de habitantes (UNITED..., 2018b). Conjuntamente ao fenômeno de espraiamento da mancha urbana que, conseqüentemente, aumenta as necessidades de consumo de energia para deslocamentos e envolve a substituição da vegetação natural por superfícies impermeáveis. Dessa forma, são destruídos os sumidouros de carbono e intensificados os efeitos de inundação e de ilha de calor, entre outros riscos ambientais (BLANCO *et al.*, 2011).

Relacionadas à mudança climática, verificam-se diversas iniciativas internacionais, algumas listadas na Figura 1, como o Protocolo de Kyoto e o Acordo de Paris, que visam reduzir as emissões de gases de efeito estufa responsáveis pelo aquecimento do planeta. No entanto, a eficácia das iniciativas globais de mudança climática permanece sensível a fatores econômicos e sociais, pois, mesmo diante das discussões dentro da comunidade científica quanto às causas e aos efeitos da mudança do clima, a tomada de decisões nem sempre segue nessa direção. Como exemplo pode-se citar a retirada dos Estados Unidos do Acordo de Paris, alegando que este prejudicaria a economia norte-americana (CONTRERAS; PLATANIA, 2018).

Ainda tratando das agendas ambientais internacionais, pode-se destacar um objetivo importante da Agenda 21 da ONU, que reconhece explicitamente a importância do planejamento e gestão das cidades ao englobar as questões ambientais, sociais e econômicas para assim alcançar áreas urbanas sustentáveis (BLANCO *et al.*, 2011).

Figura 1 - Crescimento da população mundial em relação aos principais encontros e acordos climáticos mundiais



Notas: ¹Considerada a primeira declaração que atribui ao homem a responsabilidade pelas mudanças climáticas.
²Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas.
³Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas - PBMC.
⁴Fonte dos dados de população: United Nations (2018a).

Nesse sentido, analistas têm enfatizado a respeito das contribuições potencialmente significativas advindas dos esforços para limitar a expansão urbana (LEIBOWICZ, 2017), em que administrar o tamanho e a forma urbana de maneira planejada quanto ao uso da terra pode resultar em concretas oportunidades de mitigação e adaptação às mudanças climáticas (BLANCO *et al.*, 2011), considerando que o ambiente construído ou os aspectos estruturais das cidades, ruas, edifícios e sistemas de infraestrutura contribuem notoriamente para a emissão de gases de efeito estufa (ROSENZWEIG *et al.*, 2015).

As funções de planejamento e gestão das cidades se tornam mais eficazes quando o governo local atua como principal agente na estruturação de governança e direciona as políticas públicas. O Brasil, ao promulgar em 2001 o Estatuto da Cidade, deu aos municípios condições de melhor planejar o desenvolvimento urbano (MCCARNEY *et al.*, 2011), além da prerrogativa das cidades de serem sustentáveis, que nos termos do citado estatuto compreende garantir o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações, por meio da aplicação de políticas urbanas que ordenem o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana (BRASIL, 2001).

Cabe pontuar que o panorama brasileiro quanto à realidade de planejamento e gestão das cidades ainda apresenta um quadro crítico de governança, mesmo após o marco legal da política urbana – Estatuto da Cidade, que institui o plano diretor e demais instrumentos urbanísticos – e não difere do quadro retratado por Rattner há mais de uma década:

[...] grandes aglomerações urbanas, a complexidade da teia de relações múltiplas, contraditórias e centrífugas e as tensões sociais e políticas geradas têm-se constituído no cerne da problemática a ser enfrentada pelas administrações municipais e pelo governo federal. O esgotamento do modelo convencional de administração urbana e o caos resultante de inépcia dos políticos e administradores tradicionais põem em pauta a elaboração de novos projetos para as cidades, baseados em participação democrática e transparência dos atos da administração municipal. Assim, esta se habilitará para o exercício de governança e de cooperação como marcas da sustentabilidade e contribuirá para a construção de um novo paradigma de planejamento urbano e de uma cultura político-administrativa [...]. (RATTNER, 2009, p. 17-18).

Destarte, compreende-se a estrutura legal e política dos sistemas de gestão de terras como um aspecto crucial do papel das cidades nas ações mitigadoras e adaptativas às mudanças climáticas. Nesse sentido, verifica-se que essa estrutura é tipicamente composta de valores culturais relativos à terra, direitos legais à propriedade, papéis do governo na garantia e regulação de tais direitos, bem como do planejamento e gestão de cidades e áreas urbanas (BLANCO *et al.*, 2011).

Embasado nesse entendimento, o artigo estabelece a seguinte questão central: qual a contribuição dos planos diretores e das leis urbanísticas no âmbito da RMSP quanto ao enfrentamento às mudanças climáticas?

Método

As cidades ambientalmente conscientes podem recorrer às leis e regulamentações do uso da terra como instrumentos de mitigação governados e operados na escala urbana, tendo potencial para influenciar fortemente as emissões de gases de efeito estufa (LEIBOWICZ, 2017) e, portanto, mitigar os efeitos e as causas das mudanças climáticas. O estudo do clima urbano deve fundamentalmente abordar e incentivar diversas ações no plano diretor como o planejamento das áreas livres, do qual são derivadas questões como o zoneamento, a preservação ambiental e a expansão urbana (GOMES; LAMBERTS, 2009).

Desse ponto, por meio de pesquisa exploratória-descritiva a respeito do planejamento e gestão urbanos e às mudanças do clima, adotou-se a abordagem quanti-qualitativa para a análise dos dados. A análise dos planos diretores e das leis urbanísticas considerou os 39 municípios integrantes da RMSP, com o objetivo de identificar e quantificar as contribuições do arcabouço legal urbanístico no que se refere ao enfrentamento das mudanças climáticas atuais. Antecedendo a execução da pesquisa proposta, elaborou-se a pesquisa bibliográfica, que possibilitou estabelecer o devido alinhamento do assunto ao contexto que está inserido, agregando conceitos pertinentes ao estudo.

A pesquisa proposta compreende a elaboração de um diagnóstico, gerado a partir da leitura dos planos diretores e das leis urbanísticas dos municípios que compõem a metrópole paulista. Dessa forma, buscou-se responder às perguntas previamente definidas e relacionadas no Quadro 1, e em seguida transformar essas informações em dados quantitativos, possibilitando a construção de gráficos do cenário atual.

As questões para o diagnóstico foram estabelecidas de modo a possibilitar a identificação de medidas urbanas pontuais favoráveis ao enfrentamento das causas e efeitos das mudanças climáticas, considerando fatores e parâmetros que contribuem para a organização do espaço urbano, como densidade populacional, distritos compactos e uso potencializado da infraestrutura (TAMURA; IWAMOTO; TANAKA, 2018).

Cabe destacar que a metodologia desta pesquisa foi aplicada em dois momentos, sendo o primeiro em setembro de 2018, quando se deu o início da verificação das legislações para a elaboração deste estudo, e o segundo no final do estudo em novembro de 2019, com o intuito de verificar se as cidades estudadas alteraram seu arcabouço legal nesse intervalo de 14 meses. Constatou-se que não houve alterações dos resultados apresentados, visto que apenas uma das cidades alterou seu plano diretor. Contudo, não foi observado nenhum resultado distinto do obtido na primeira averiguação.

Resultados e discussões

Com base no problema exposto e na metodologia adotada, foram então avaliados os planos diretores e legislações municipais das cidades que compõem a RMSP, buscando o comprometimento do arcabouço legal com o enfrentamento da problemática estabelecida.

Quadro 1- Questões para avaliação dos planos diretores e das legislações urbanísticas municipais

CÓDIGO	QUESTÃO A OBSERVAR	RESPOSTA ADMITIDA
BLOCO 1 – EXCLUSIVO AOS PLANOS DIRETORES		
P1	Faz menção, de forma direta, às mudanças (ou alterações) climáticas?	Sim /Não
P2	Faz menção ao desenvolvimento sustentável ou à garantia de meio ambiente preservado as futuras gerações?	
P3	Prevê diretrizes urbanas para a mitigação dos efeitos e causa das mudanças climáticas?	
P3a	Incentiva zonas de uso diversificado?	
P3b	Incentiva ocupação dos vazios urbanos em detrimento da expansão do perímetro urbano (cidade compacta)?	
P3c	Restringe a ocupação de áreas de risco?	
BLOCO 2 – NAS LEIS URBANÍSTICAS MUNICIPAIS, INCLUSIVE OS PLANOS DIRETORES		
P4	Prevê incentivos para o reuso de água?	Sim(S1;S2;S3;S4) ¹ /Não
P5	Prevê incentivos para a eficiência energética?	
P6	Prevê incentivos para mitigação de ilhas de calor (e.g. telhado verde)?	
P7	Prevê taxa de permeabilidade do solo ou área vegetada no lote?	
P8	Prevê incentivos ou o plano de arborização urbana?	
P9	Prevê o reuso de resíduos da construção civil?	
BLOCO 3 – EXCLUSIVO ÀS LEIS URBANÍSTICAS MUNICIPAIS		
P10	Instituuiu a Política Municipal de Mudanças Climáticas?	Sim(Sim; S-CI) ² /Não
P11	Faz menção, de forma direta, às mudanças (ou alterações) climáticas?	
P12	Se P11 resultar em SIM, citar o instrumento	
Nota:	¹ S1, quando Sim, no Plano Diretor; S2, quando Sim, no Código de Obras; S3, quando Sim, na Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo; e S4, quando Sim, em leis específicas. ² Sim, quando em lei municipal específica; S-CI, quando em Plano de Ação de Enfrentamento às Mudanças Climáticas do Grande ABC	

Análise dos planos diretores da RMSP: bloco 1

O Bloco 1, primeira seção de perguntas do Quadro 2, procurou identificar a familiaridade dos 39 planos diretores com as mudanças climáticas e quais são as propostas de mitigação, diretrizes e mecanismos aplicáveis à preservação ambiental e à orientação da ocupação do perímetro urbano das áreas de risco. Da Figura 2, constata-se que apenas 3 (três) municípios apresentam o termo mudança ou alteração climática de forma direta, sendo eles: São Paulo, São Bernardo do Campo e Franco da Rocha. Isso corresponde a menos de 8% dos municípios em um grupo de 39 (trinta e nove). O plano diretor de São Paulo propõe de forma efetiva o comprometimento que deve permear a gestão do município ao afirmar no inciso XI do artigo 7º que este deve:

Contribuir para mitigação de fatores antropogênicos que contribuem para a mudança climática, inclusive por meio da redução e remoção de gases do efeito estufa, da utilização de fontes renováveis de energia e da construção sustentável, e para adaptação aos efeitos reais ou esperados das mudanças climáticas. (SÃO PAULO, 2014, p. 1).

Além disso, o artigo 119 do Plano Diretor da cidade de São Paulo ainda sustenta a Política de Mudança do Clima – Lei n. 14.933, de 5 de junho de 2009 (SÃO PAULO, 2009), exemplificando tecnologias e procedimentos construtivos sustentáveis que deverão ser adotados pelos empreendimentos.

O município de São Bernardo do Campo apresenta mecanismos genéricos e ineficazes, visto que propõe no artigo 10, incisos V e VI, do plano diretor, que apenas as indústrias adotem técnicas menos impactantes e afirma serem necessárias ações de adaptação às mudanças do clima.

Já no caso de Franco da Rocha, o artigo 46 do plano diretor institui de forma atemporal e locacionalmente associada à circunscrição municipal uma série de mecanismos para mitigar os impactos das mudanças

climáticas de forma mais precisa, como economia de energia, preservação e ampliação da vegetação, tratamento adequado aos resíduos sólidos com aproveitamento dos gases gerados, implantação de infraestrutura adequada para o pedestre e o ciclista, além da substituição dos combustíveis fósseis por combustíveis com baixa emissão de poluentes no transporte público.

Ainda, segue demonstrado pelo Quadro 2 que de 39 municípios cerca de 92% fazem menção nos planos diretores ao desenvolvimento sustentável ou garantia de preservação do meio ambiente tendo em vista as futuras gerações. Apenas Osasco, Pirapora do Bom Jesus e Santana do Parnaíba não fazem tal menção.

Por meio das diretrizes de mitigação dos efeitos causados por alterações no clima foi possível observar que cerca de 95% dos municípios propuseram ao menos uma das três diretrizes apresentadas (Quadro 2, P3a, P3b e P3c), apesar de a grande maioria dos planos diretores (92%) não citar o termo mudança climática, conforme mostrado no quadro. Apenas os municípios de Santana do Parnaíba e Pirapora do Bom Jesus negligenciaram as diretrizes apresentadas no Quadro 2.

Os planos diretores também foram avaliados quanto a sua abrangência em questões relacionadas ao uso e à ocupação do solo, à ocupação urbana e seus instrumentos (Quadro 2, P3a, P3b e P3c). A maioria dos municípios analisados (85%) apresenta o incentivo a zonas de uso diversificado ou misto, concentrando atividades comerciais e residenciais em uma mesma área. Também incentivam a ocupação dos vazios urbanos dotados de infraestrutura, em detrimento da expansão do perímetro (92%). Nessas zonas de uso diversificado, a legislação na esfera municipal acolhe as diretrizes da legislação federal expostas na Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), Lei n. 12.587/2012 (BRASIL, 2012). Da restrição à ocupação de áreas de risco, quase todos os planos diretores trazem esse assunto em seus textos legais.

Contudo, após a análise do primeiro bloco de questões, pode-se afirmar que a maior parte das disposições contidas no arcabouço legal urbanístico analisada não assegura ações efetivas diante da proposta de desenvolvimento sustentável, preservação do meio ambiente e mitigação das alterações do clima. Tornou-se comum aos planos delimitar áreas de interesse ambiental que estão protegidas da especulação imobiliária e dos loteadores, porém não foram encontradas ferramentas de fiscalização e/ou punição com o intuito de saber se essas áreas estão efetivamente protegidas. Além disso, outro recurso que se tornou corriqueiro entre os planos diretores foi o ajardinamento de canteiros centrais de avenidas e plantio de árvores de pequeno porte nas calçadas que incorrem no interior do perímetro urbano, como forma de colocar tais diretrizes em prática.

Análise das legislações urbanísticas incluindo os planos diretores da RMSP: bloco 2

O Bloco 2, por sua vez, analisou os planos diretores, acompanhados das outras legislações urbanísticas da esfera municipal com o intuito de identificar e analisar os mecanismos mais aplicados. Foi possível notar que ações como o reuso da água, o incentivo à eficiência energética, os mecanismos de mitigação às ilhas de calor, a previsão de taxa de permeabilidade do solo, a arborização urbana e a reutilização dos resíduos de construção civil são previstas em sua grande maioria pelos planos diretores. Observou-se ainda que, em muitos casos, os planos diretores necessitam de legislação complementar que regulamente essas ações. A citação genérica, sem parâmetros de aplicação ou incentivos à população, pode ser danosa porque as ações acabam caindo em desuso.

Quadro 2 - Resultado da avaliação do Bloco 1 - exclusivo aos planos diretores da RMSP

CÓDIGO	QUESTÃO OBSERVADA	Sim (%)	Não (%)
P1	Faz menção, de forma direta, às mudanças (ou alterações) climáticas?	8	92
P2	Faz menção ao desenvolvimento sustentável ou à garantia de meio ambiente preservando as futuras gerações?	92	8
P3	Prevê diretrizes urbanas para a mitigação dos efeitos e causa das mudanças climáticas?	95	5
P3a	Incentiva zonas de uso diversificado?	74	26
P3b	Incentiva ocupação dos vazios urbanos em detrimento da expansão do perímetro urbano (cidade compacta)?	85	15
P3c	Restringe a ocupação de áreas de risco?	92	8

O reúso da água (Figura 2) pôde ser encontrado como reaproveitamento de águas cinzas ou coleta e uso de águas provenientes de precipitação pluviométrica. A crise hídrica, enfrentada por muitos municípios nos últimos anos, colaborou para que as câmaras municipais legislassem sobre o assunto. Algumas leis associam o mecanismo a algum meio de redução de impostos, como o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

Em termos de incentivo à eficiência energética, os mecanismos estão associados muitas vezes aos gastos do município com iluminação pública. Os incentivos para mitigação de ilhas de calor foram os mais diversos e, em alguns casos, o plano diretor ou a legislação não especificava que esse era o objetivo, porém subentende-se que cobertura vegetal, redução nas emissões de gases e poluentes na atmosfera, materiais de construção com maior inércia térmica e superfícies claras cumprem esse papel.

Os incentivos em relação à parcela de mitigação proporcionada pelo solo são encontrados em aproximadamente 90% dos planos diretores e legislações, porém a tendência foi a abordagem genérica em diversos casos (Figura 3). Foi comum encontrar a previsão de permeabilidade nas edificações e vias públicas, bem como o plantio de árvores nessas vias. No entanto, as legislações não especificaram um tamanho para a área ou relacionaram o tamanho da área de plantio/permeabilidade com o tamanho do lote/edificação, dando margem para a não execução dessas ações de permeabilidade e arborização.

Ainda é possível verificar na Figura 3 que os resíduos de construção civil merecem atenção por parte dos gestores públicos, visto que 46% das cidades sequer prevêem o reúso desses resíduos, ou seja, não corroboram com sua destinação ambientalmente adequada, fator estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei n. 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que define o manejo e a destinação correta desses resíduos, instituindo para metas de redução e reaproveitamento.

Figura 2 - Resultado da avaliação da P4, P5 e P6 do Bloco 2 - nas leis urbanísticas municipais e nos planos diretores da RMSP

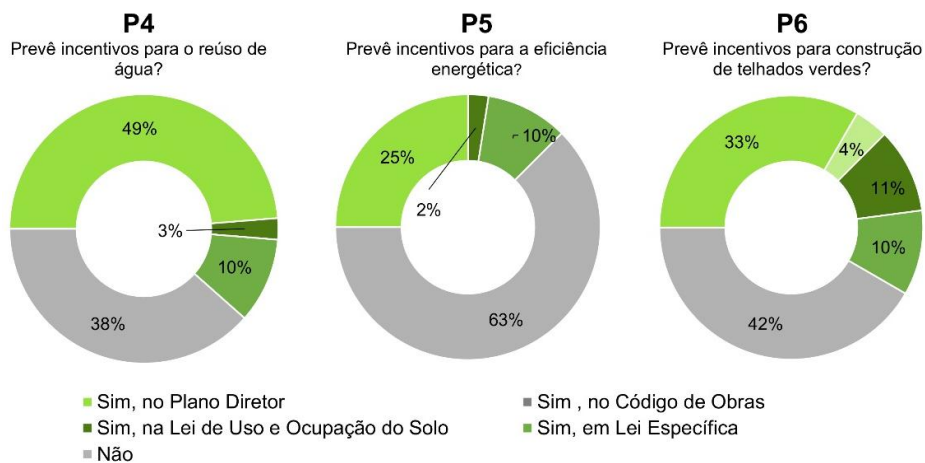
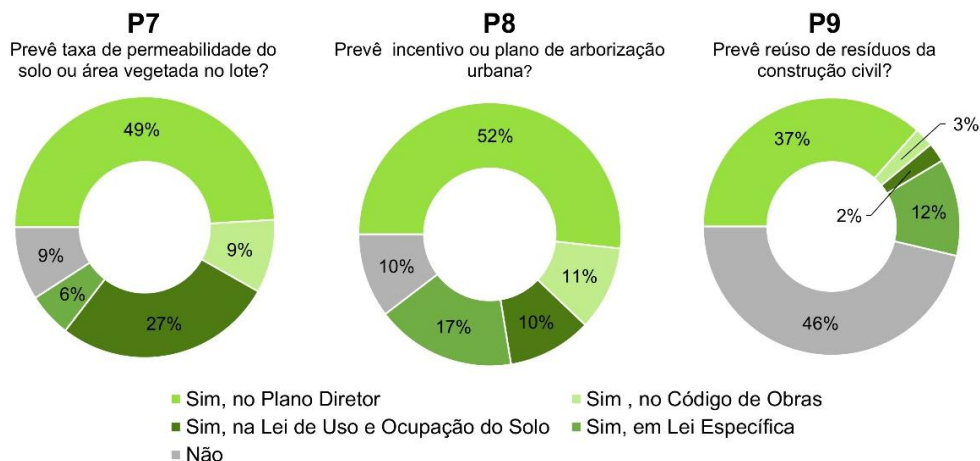


Figura 3 - Resultado da avaliação da P7, P8 e P9 do Bloco 2 - nas leis urbanísticas municipais e nos planos diretores da RMSP



Análise das legislações urbanísticas da RMSP: bloco 3

No Bloco 3, foram analisadas as legislações urbanísticas da esfera municipal, procurando-se identificar os municípios que instituíam a Política Municipal de Mudanças Climáticas, além de buscar menção a “alterações/mudanças climáticas”.

Grande parte dos municípios, 70%, não institui a política de mudanças climáticas, conforme mostrado na Figura 4. Esse fato demonstra a urgente necessidade de revisão e adequação das legislações da esfera municipal para enfrentar as alterações do clima.

A menção ao termo “alterações/mudanças climáticas” aumenta consideravelmente em relação à busca do termo nos planos diretores. De acordo com o ilustrado na Figura 4, nos planos, apenas 8% faziam menção, enquanto nas legislações urbanísticas o termo foi encontrado em quase 30% do montante analisado.

Por fim, segue relacionado no Quadro 3 quais foram as leis específicas nas quais foram detectadas as menções diretas às mudanças ou alterações climáticas da questão P11, como ilustrado na Figura 4.

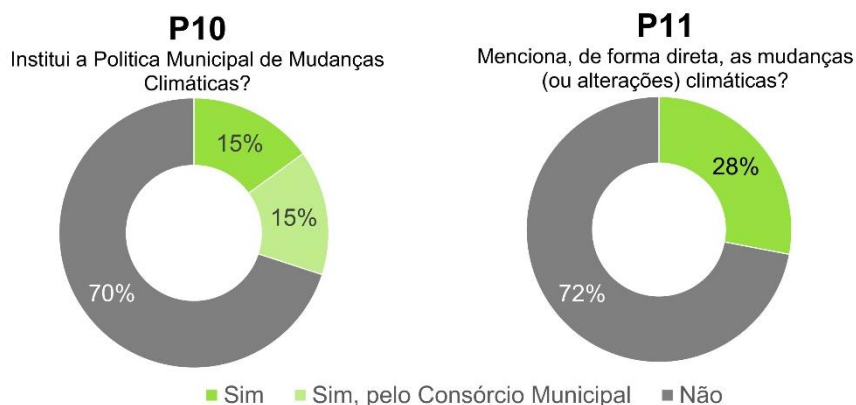
Apesar da urgência, muitos municípios não entendem ainda como e quando devem atuar em relação ao cenário das mudanças climáticas. Prova disso é que apenas 8% deles (3 municípios) fazem menção ao termo “mudanças climáticas” em seus planos diretores, dos quais apenas 2 se comprometem de forma séria e eficaz com a questão, estabelecendo mecanismos práticos dotados de procedimentos e técnicas a serem seguidas. Porém, 92% dos planos fazem alguma menção a “desenvolvimento sustentável”, o que torna possível afirmar que a maioria das disposições do arcabouço legal não assegura ações efetivas. Essas ações são ainda desprovidas de ferramentas de fiscalização, orientação e/ou punição, tornando-se passíveis de esquecimento por parte da população, dos setores privados e da gestão pública.

Sendo reconhecido em âmbito político-científico internacional o papel fundamental da cidade como agente promotor da sustentabilidade, é preciso uma tomada de consciência pelos gestores para que legislem sobre o assunto e o façam de forma urgente e prática, por meio de regras claras, que realmente busquem alcançar metas por meio de instrumentos bem definidos e incentivados, em vez de uma simples menção do instrumento no corpo do texto.

Conclusões

O estudo se propôs avaliar, no contexto das mudanças climáticas, o plano diretor e legislações urbanísticas de 39 cidades da região metropolitana de São Paulo. O intuito da avaliação foi verificar a responsividade dessas cidades frente aos desafios que se apresentam devido às mudanças climáticas. O posicionamento de cada município, além de mitigar as causas das mudanças, torna as populações menos suscetíveis aos impactos.

Figura 4 - Resultado da avaliação da P10 do Bloco 3 - exclusivo às leis urbanísticas municipais da RMSP



Quadro 3 - Detalhamento da avaliação da P11 do Bloco 3 - exclusivo às leis urbanísticas municipais da RMSP

ASSUNTOS TRATADOS NAS LEIS	CIDADES
Reorganiza a Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente	São Paulo
Lei cria grupo de trabalho visando a instituição de política de "compras verdes" no município de São Paulo	
Institui, na cidade de São Paulo, a Quarta Cúpula do grupo de liderança de cidades pelo clima	
Lei da criação da Universidade Livre do Meio Ambiente de Mogi das Cruzes	Mogi das Cruzes
Lei de Uso e Ocupação do Solo (proíbe instalações industriais de causarem mudanças climáticas devido às atividades)	Osasco
Política Municipal de Educação Ambiental	Barueri
	Ribeirão Pires
	Suzano
	São Paulo
	Taboão da Serra
Política Municipal de Meio Ambiente	São Bernardo do Campo
Política Municipal de Mudanças Climáticas (PMMC)	Embu Guaçu
	Jandira
Programa Ilhas Verdes (PIV) no município de Guarulhos	Guarulhos

As perdas provenientes das catástrofes relativas às mudanças climáticas devem ser severamente combatidas, porque envolvem vidas humanas, além de prejuízos econômicos e sociais. Logo, posicionamentos extemporâneos, além de encarecidos, podem ser paliativos, de forma a adaptar as comunidades ao cenário já consolidado, enquanto aqueles mais precipitados propõem soluções mais consistentes e mitigação das causas do problema.

Nesse contexto, o planejamento urbano é a ferramenta capaz de propor alterações significativas no modo com que as populações ocupam e fazem uso do espaço, no estilo de vida e nos âmbitos culturais, sociais e econômicos, com o intuito de mitigar e não apenas de adaptar. Ao analisar as legislações urbanísticas juntamente aos planos diretores, perceberam-se alguns aspectos das políticas que precisam de mais robustez. Na questão dos recursos hídricos, 62% dos municípios prevêm reuso de água, sejam elas cinzas ou pluviais. Porém, faltam propostas de redução de consumo. Na questão energética, 37% dos municípios associam eficiência energética com iluminação pública sem fazer menção a incentivos para a geração renovável *on* ou *off-grid*.

Por sua vez, o espaço deve ser pensado não apenas pela ótica dos loteadores, mas deve atender as populações carentes, proteger os maciços verdes e as águas fluviais. Analisando os planos diretores e demais legislações, é interessante notar que 90% dos municípios fazem menção à proposta de mitigação às mudanças climáticas por meio do uso do solo, porém de forma genérica, sem mecanismos ou dispositivos que relacionem o tamanho dos lotes/edificações com área de permeabilidade ou plantio.

Apesar das incertezas e da diversa gama de fatores que influenciam as mudanças climáticas, a comunidade científica deve estar a par do planejamento e deve ter voz ativa. A atenção ao cenário internacional com o intuito de conhecer e entender novas práticas deve ser propagada na inter-relação ciência-política.

Por fim, a forma com que as cidades se relacionam com a natureza deve ser repensada, no sentido de almejarem alcançar a resiliência através da inteligência. A voracidade com que se ocupa o espaço a fim de gerar riqueza deve ser gradativamente substituída pela atenção ao meio ambiente, que precisa ser visto e entendido como promotor da vida humana. Mitigar as causas e não apenas adaptar-se aos efeitos reduz a vulnerabilidade e busca perpetuar a vida com qualidade, deixando as cidades aptas para alcançar a resiliência urbana perante as mudanças do clima. Nesse contexto, propõe-se futuramente estender essa análise para outras regiões metropolitanas brasileiras de forma a possibilitar uma escala de sustentabilidade das metrópoles, a fim de que as menos desenvolvidas possam se utilizar de casos de sucesso das mais desenvolvidas, objetivando não cometerem os mesmos equívocos durante o processo.

Referências

- ABBOTT, K. **Orchestration**: strategic ordering in polycentric climate governance. 2019. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2983512. Acesso em: 16 dez. 2019.
- BARDSLEY, D. K. Navigating the roles of the social learning researcher: a critical analysis of a learning approach to guide climate change adaptation. **Australian Geographer**, v. 46, n. 1, p.33-50, jan. 2015.
- BLANCO, H. *et al.* The role of urban land in climate change. In: ROSENZWEIG, C. *et al.* **Climate change and cities**: first assessment report of the urban climate change research network. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.
- BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 de julho de 2001 e retificado em 17 julho 2001.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 03 ago. 2010.
- BRASIL. Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 04 jan. 2012.
- BROTO, V. C. Urban Governance and the Politics of Climate change. **World Development**, v. 93, p.1-15, may 2017.
- BULKELEY, H. Cities and the Governing of Climate Change. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 35, n. 1, p.229-253, nov. 2010.
- CASAGRANDE, B. G.; ALVAREZ, C. E. de. Preparação de arquivos climáticos futuros para avaliação dos impactos das mudanças climáticas no desempenho termoenergético de edificações. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 4, p. 173-187, jul./set. 2013.
- CONTRERAS, G.; PLATANIA, F. Economic and policy uncertainty in climate change mitigation: The London Smart City case scenario. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 142, p. 384-393, maio 2018.
- DABROWSKI, M. Boundary spanning for governance of climate change adaptation in cities: Insights from a Dutch urban region. **Environment and Planning C: Politics and Space**, v. 36, n. 5, p.837-855, set. 2017.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Clima**. 1992. Disponível em: <https://cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm/>. Acesso em: 19 fev. 2020.
- EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A. **Região Metropolitana de São Paulo**. 2019. Disponível em: <https://emplasa.sp.gov.br/RMSP>. Acesso em: 04 out. 2019.
- GARCIA, E. J.; VALE, B. **Unravelling sustainability and resilience in the built environment**. Londres: Routledge, 2017.
- GOMES, P. S.; LAMBERTS, R. O estudo do clima urbano e a legislação urbanística: considerações a partir do caso de Montes Claros, MG. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 73-91, jan./mar. 2009.
- HÖLSCHER, K.; FRANTZESKAKI, N.; LOORBACH, D. Steering transformations under climate change: capacities for transformative climate governance and the case of Rotterdam, the Netherlands. **Regional Environmental Change**, v. 19, n. 3, p.791-805, mar. 2019.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability: part B: regional aspects. In: BARROS, V. R. *et al.* (ed.). **Contribution of working group 2 to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. People, land and climate in a warming world. In: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change and land**: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Cambridge: Cambridge University Press, 2019.

LANDAUER, M.; JUHOLA, S.; KLEIN, J. The role of scale in integrating climate change adaptation and mitigation in cities. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 62, n. 5, p. 741-765, 3 abr. 2018.

LEIBOWICZ, B. D. Effects of urban land-use regulations on greenhouse gas emissions. **Cities**, v. 70, p.135-152, out. 2017.

LIMA, G. N.; RUEDA, V. O. M. The urban growth of the metropolitan area of Sao Paulo and its impact on the climate. **Weather and Climate Extremes**, v. 21, p.17-26, set. 2018.

MCCARNEY, P. *et al.* Cities and climate change. In: ROSENZWEIG, C. *et al.* **Climate change and cities: first assessment report of the urban climate change research network**. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

NAGEL, M. *et al.* Diversity in collaboration: networks in urban climate change governance. **Urban Climate**, v. 29, p.100502, set. 2019.

PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E CIDADES. **Relatório especial do painel brasileiro de mudanças climáticas**. RIBEIRO, S. K.; SANTOS, A. S. (ed.). Rio de Janeiro: PBMC, COPPE – UFRJ, 2016.

RATTNER, H. Prefácio. In: ACSELRAD, H. (org.). **A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2009.

ROSENZWEIG, C. *et al.* **Climate change and cities: second assessment report of the urban climate change research network (ARC3.2) - summary for city leaders**. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

SÃO PAULO. **Lei nº 14.933**, de 05 de junho de 2009, que institui a Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-paulo/lei-ordinaria/2009/1493/14933/lei-ordinaria-n-14933-2009-institui-a-politica-de-mudanca-do-clima-no-municipio-de-sao-paulo>. Acesso em: 27 out. 2019.

SÃO PAULO. **Lei nº 16.050**, de 31 de julho de 2014, que aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002. Disponível em: http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/PDE-Suplemento-DOC/PDE_SUPLEMENTO-DOC.pdf. Acesso em: 26 out. 2019.

TAMURA, S.; IWAMOTO, S.; TANAKA, T. The impact of spatial population distribution patterns on CO₂ emissions and infrastructure costs in a small Japanese town. **Sustainable Cities and Society**, v. 40, p.513-523, jul. 2018.

TANG, H.; LEE, Y. The making of sustainable urban development: a synthesis framework. **Sustainability**, v. 8, n. 5, p.492-522, may 2016.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. **The World's Cities in 2018 – Data Booklet**. 2018b. Disponível em: https://un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the_worlds_cities_in_2018_data_booklet.pdf/. Acesso em: 15 jan. 2020.

UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects - Population Division - United Nations**. 2018a. Disponível em: <https://population.un.org/wup/DataQuery/>. Acesso em: 2 maio 2019.

Wanessa Karoline Maciel Carvalho

Departamento de Engenharia Urbana | Universidade Federal de São Carlos | Rod. Washington Luiz, km 235 | São Carlos - SP - Brasil | CEP 13565-905 | Tel.: (16) 3351-8295 | E-mail: wanessa@estudante.ufscar.br

Andrea Oliveira da Silva

Departamento de Engenharia Urbana | Universidade Federal de São Carlos | E-mail: andreaols@outlook.com

Frederico Pedro Bon

Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica | Universidade de São Paulo | Av. Prof. Almeida Prado, Trav. 2, n. 83 | São Paulo - SP - Brasil | CEP 05508-010 | Tel.: (11) 3091-5359 | E-mail: frederico.bon@lme.pcc.usp.br

Ricardo Augusto Souza Fernandes

Departamento de Engenharia Elétrica | Universidade Federal de São Carlos | Tel.: (16) 3351-8258 | E-mail: ricardo.asf@ufscar.br

Ambiente Construído

Revista da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Av. Osvaldo Aranha, 99 - 3º andar, Centro

Porto Alegre - RS - Brasil

CEP 90035-190

Telefone: +55 (51) 3308-4084

Fax: +55 (51) 3308-4054

www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido

E-mail: ambienteconstruido@ufrgs.br



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.